



# **DISEÑO PARA LA PRIMERA LÍNEA DEL METRO EN EL MARCO DEL SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE PÚBLICO-SITP-PARA LA CIUDAD DE BOGOTÁ (COLOMBIA)**

## **PRODUCTO 26**

### **ESTIMACIÓN DE COSTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO**

202006-DF-PR26-DOC-01-VF

### **ESTIMACIÓN DE COSTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO**

24/02/2015

*CONSORCIO L1*



**BOGOTÁ**  
HUMANANA

DISEÑO PARA LA PRIMERA LÍNEA DEL METRO EN EL MARCO DEL SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE PÚBLICO-SITP-PARA LA  
CIUDAD DE BOGOTÁ (COLOMBIA)




PRODUCTO 26

ESTIMACIÓN DE COSTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

202006-DF-PR26-DOC-01-VF

ESTIMACIÓN DE COSTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

CONTRATO IDU-849-2013

DOCUMENTO : 202006-DF-PR26-DOC-01-VF	
ELABORADO POR	Nombre: Alfonso Parra Pascual, José Luis Arques Patón, Aurelio Rojo Garrido
	Firma: 
	Fecha: 24/02/2015
VERIFICADO POR	Nombre: Jesús A. Moreno Galdó
	Firma: 
	Fecha: 24/02/2015
APROBADO POR	Nombre: Josep Simona Faus
	Firma: 
	Fecha: 24/02/2015

ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN. .... 7

1.1 Documentación de Referencia. .... 7

1.2 Acrónimos y Abreviaturas. .... 7

1.3 Marco de Referencia. .... 7

2 DIRECCIÓN DE OPERACIÓN. .... 10

2.1 Organización y Funciones. .... 10

2.1.1 Organización general. .... 10

2.1.2 Oficina Técnica y Administrativa. .... 10

2.1.3 Organización del Puesto de Control Centralizado (PCC). .... 11

2.1.4 Organización del Área de Línea. .... 13

2.1.5 Seguridad y Protección Civil. .... 14

2.1.6 Limpieza y Medio Ambiente. .... 14

2.2 Personal Adscrito a Cada Área. .... 15

2.2.1 Oficina Técnico-Administrativa de Operación. .... 15

2.2.2 Puesto de Control Centralizado (PCC). .... 15

2.2.3 Personal de Estaciones y Línea. .... 16

2.2.4 Personal de Seguridad y Protección Civil. .... 17

2.2.5 Personal de Limpieza y Medio Ambiente. .... 17

2.3 Costes de Operación. .... 17

2.3.1 Costes de Personal. .... 17

2.3.2 Costes de Energía. .... 18

2.3.3 Costos derivados de la actividad. .... 19

2.3.4 Costes de Seguros. .... 19

3 DIRECCIÓN DE MANTENIMIENTO. .... 21

3.1 Organización y Funciones. .... 21

3.1.1 Organización general. .... 21

3.1.2 Organización del Mantenimiento de Material Rodante. .... 21

3.1.3 Organización del Mantenimiento de las Infraestructuras. .... 23

3.1.4 Oficina Técnica y Administrativa. .... 24

3.2 Personal adscrito a cada área. .... 24

3.2.1 Mantenimiento del Material Rodante. .... 25

3.2.2 Mantenimiento de Infraestructuras. .... 26

3.2.3 Oficina Técnica y Administrativa. .... 27

3.2.4 Resumen de necesidades de personal. .... 28

3.3 Costes de mantenimiento. .... 28

3.3.1 Costes de personal. .... 28

3.3.2 Costes de los Consumos de materiales. .... 28

3.3.3 Costes de Reparaciones y conservación. .... 32

3.3.4 Costos derivados de la actividad. .... 32

4 GESTIÓN DEL RECAUDO. .... 33

5 RESUMEN DE COSTES Y RATIOS ASOCIADOS. .... 34

6 ANEXO 1: DEFINICIÓN Y ALCANCE DE LOS RUBROS UTILIZADOS EN LOS COSTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO. .... 35

6.1 Introducción. .... 35

6.2 Definiciones. .... 35

6.2.1 Personal propio. .... 35

6.2.2 Materiales y Aprovisionamientos. .... 35

6.2.3 Energía. .... 36

6.2.4 Reparaciones y Conservación. .... 36

6.2.5 Limpieza y saneamiento. .... 36

6.2.6 Seguridad y vigilancia. .... 36

6.2.7 Transporte y manipulación de la recaudación. .... 36

6.2.8 Seguros. .... 36

6.2.9 Suministros. .... 37

6.2.10 Otros costos. .... 37

6.3 Repuestos. .... 37

6.4 Reposiciones. .... 38

7 ANEXO 2: ESTIMACIÓN DE LOS CONSUMOS ENERGÉTICOS DE TRACCIÓN. .... 39

7.1 Introducción. .... 39

7.2 Estimación de la energía consumida en distintas condiciones de carga y marcha. .... 39

7.3 Estimación de la energía consumida por día tipo. .... 40

7.4 Estimación de la energía media consumida en el año. .... 41

7.5 Estimación Energía Media por Coche x Kilómetro. .... 41

7.6 Observaciones finales. .... 42

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.- Organigrama general de la Dirección de Operación .....	10
Figura 2.- Organigrama Oficina Técnica Explotación .....	11
Figura 3.- Organigrama Puesto Control Centralizado (PCC) .....	12
Figura 4.- Organigrama general de la Dirección de Línea .....	13
Figura 5.- Organigrama Gerencia de Seguridad y Protección Civil .....	14
Figura 6.- Organigrama Dirección Limpieza y Medio Ambiente.....	15
Figura 7.- Organigrama general de la Dirección de mantenimiento .....	21
Figura 8.- Organigrama del Mantenimiento del Material Rodante .....	23
Figura 9.- Organigrama del Mantenimiento de la Infraestructura .....	24
Figura 10.- Organigrama de la Oficina Técnica y Administrativa.....	24

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.- Documentación de referencia .....	7
Tabla 2.- Acrónimos y abreviaturas.....	7
Tabla 3.- Categorías profesionales y coste anual del personal asociado.....	8
Tabla 4.- Personal previsto en la Oficina Técnico-Administrativa de Operación .....	15
Tabla 5.- Personal previsto en el PCC. ....	16
Tabla 6.- Estaciones Tipo.....	16
Tabla 7.- Personal Permanente por Tipo de Estación .....	16
Tabla 8.- Personal previsto en Estaciones y Línea .....	16
Tabla 9.- Personal previsto para Seguridad.....	17
Tabla 10.- Personal previsto para Limpieza.....	17
Tabla 11.- Personal de Operación .....	17
Tabla 12.- Costes de Personal .....	17
Tabla 13.- Consumos horarios en estaciones y pozos ventilación .....	18
Tabla 14.- Consumo de energía y costes asociados .....	19
Tabla 15.- Turnos Personal por secciones previsto en el Mantenimiento de Material Rodante.....	26
Tabla 16.- Personal previsto para el Mantenimiento de Material Rodante .....	26
Tabla 17.- Personal previsto por turnos y áreas para el mantenimiento de Infraestructuras .....	27
Tabla 18.- Personal previsto para el mantenimiento de Infraestructuras .....	27
Tabla 19.- Personal previsto para la Oficina Técnico-Administrativa de Mantenimiento.....	28
Tabla 20.- Personal previsto para la Dirección de Mantenimiento.....	28

Tabla 21.- Costes de Personal de la Dirección de mantenimiento .....	28
Tabla 22.- Costes de Consumos de materiales y de Reparaciones y conservación del Material Rodante .....	29
Tabla 23.- Costes de los Consumos de materiales y de Reparaciones y conservación del Área de Mantenimiento de Material Rodante.....	29
Tabla 24.- Costes de Consumo de materiales y de Reparaciones y conservación del Área de Mantenimiento de Billetaje y Control de Accesos.....	30
Tabla 25.- Costes de Consumo de materiales y de Reparaciones y conservación del mantenimiento de Escaleras mecánicas y Ascensores .....	30
Tabla 26.- Costes de Consumo de materiales y de Reparaciones y conservación del Área de Mantenimiento de Infraestructuras .....	31
Tabla 27.- Resumen de los costes de los Consumos de materiales de la Dirección de Mantenimiento en cada periodo .....	32
Tabla 28.- Resumen de los costes de Reparaciones y conservación de la Dirección de Mantenimiento en cada periodo .....	32
Tabla 29.- Resumen de Costes .....	34
Tabla 30.- Datos Básicos .....	34
Tabla 31.- Ratios de la producción ferroviaria .....	34